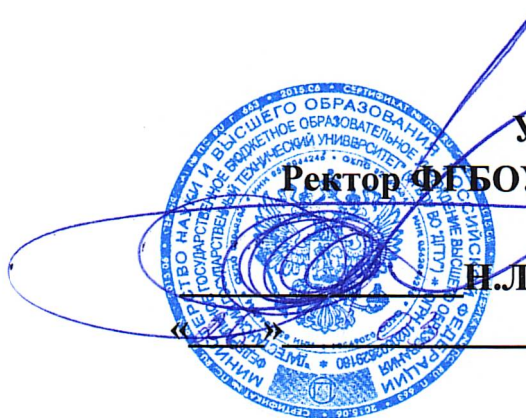


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «ДГТУ»,
к.э.н., доцент
Н.Л. Баламирзоев
_____ 2026г.

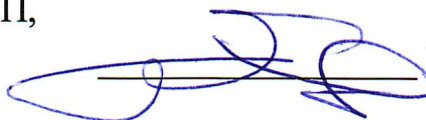


ПРОГРАММА-МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
2.1.5. - СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Программа одобрена на заседании кафедры «Технологии и организации
строительного производства»

Протокол заседания №8 от 24.03.2026 г.

Заведующий кафедрой ТиОСП,
д.т.н., профессор

 **Хаджишалапов Г.Н.**

Махачкала 2026 г.

Оглавление

1. Структура и содержание кандидатского экзамена.....	3
2. Основные положения	4
3. Природные каменные материалы и изделия	4
4. Неорганические вяжущие вещества	5
5. Бетоны на неорганических вяжущих веществах	6
6. Сборные бетонные и железобетонные конструкции	7
7. Керамические и плавленые материалы и изделия	8
8. Силикатные и асбестоцементные изделия	8
9. Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	9
10. Полимерные материалы	9
11. Теплоизоляционные и акустические материалы	9
12. Лакокрасочные материалы	9
13. Лесные материалы	10
14. Металлы, применяемые в строительстве	10
Литература	12

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Программа кандидатского экзамена состоит из основной и дополнительной частей. Основная часть базируется на содержании паспорта научной специальности и содержит 4 раздела. Дополнительная программа кандидатского экзамена составляется аспирантом (прикрепленным лицом) совместно с научным руководителем в соответствии с содержанием диссертационного исследования и утверждается ректором до даты проведения экзамена.

В программу включен список вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену и список литературы, который может быть расширен с учетом глубины изучения вопросов и происходящих изменений в науке, системе образования, обществе и государстве.

Кандидатский экзамен проводится по билетам в письменной форме. На подготовку к экзамену дается 1 час. Экзаменационный билет включает три вопроса, два из которых включены в билет из основной программы кандидатского экзамена. Один вопрос соответствует дополнительной программе кандидатского экзамена по специальности, отражающей тематику диссертационного исследования.

Уровень знаний испытуемого оценивается по пятибалльной шкале. Проверка и оценка ответов на вопросы проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Критерии оценивания: 5 баллов – вопрос изложен в полном объеме с пониманием основных положений и закономерностей; 4 балла – вопрос изложен в объеме, достаточном для представления основных положений и закономерностей, ответ неполный, допущены некоторые неточности; 3 балла – на вопрос дан неполный ответ, имеются нарушения логической последовательности в изложении материалов; 2 балла – на вопрос представлена часть ответа, отсутствуют представления основных положений и закономерностей, отсутствует логическая последовательность изложения

материала; 1 балл – не получен ответ на поставленный вопрос, отсутствуют представления основных понятий, положений и закономерностей, в ответе допущены грубые ошибки. Общий балл за экзамен определяется подсчетом среднего арифметического значения оценок, полученных за каждый вопрос экзаменационного билета.

2. Основные положения

1. Обзор развития науки, практики производства и применения строительных материалов. Развитие производства материалов, обеспечивающих индустриализацию строительства, повышение их долговечности, экономию топливно-энергетических ресурсов.

2. Работа материалов в конструкциях, действие нагрузок, физико-химические воздействия среды. Выбор материалов для различных условий службы.

3. Основные сведения о строении вещества. Связь строения материала с его свойствами. Свойства строительных материалов. Факторы, влияющие на взаимосвязь свойств. Основные факторы и схемы возможного разрушения материалов. Методы исследования свойств строительных материалов, математические методы анализа результатов испытаний.

4. Экологическая безопасность строительных материалов и технологии их производства.

3. Природные каменные материалы и изделия

1. Классификация горных пород. Свойства горных пород, зависимость свойств от строения и происхождения. Основные методы получения и виды природных каменных материалов. Физическое и химическое выветривание камней и меры по их защите. Комплексное использование отходов от обработки горных пород.

4. Неорганические вяжущие вещества

1. Классификация. Способы оценки основных свойств. Химический и минералогический состав, свойства. Тиксотропия. Факторы, определяющие свойства вяжущего.

2. Теория твердения вяжущих веществ. Физико-химические основы получения вяжущих веществ с различными свойствами.

3. Воздушные вяжущие вещества: известь, гипс. Технология получения, особенности свойств и применения. Повышение водостойкости гипса, гипсоцементнопуццолановое вяжущее. Жидкое стекло, кислотоупорный кварцевый цемент, магнезиальное вяжущее.

4. Портландцемент. Сухой и мокрый способ производства, вопросы экономии тепловой энергии, химико-минеральный состав клинкера. Физико-химические основы схватывания и твердения. Структура и свойства цементного теста и камня. Основные факторы, влияющие на свойства цемента. Ускорение твердения, меры предупреждения коррозии. Разновидности портландцемента (быстротвердеющий, сульфатостойкий, белый и др.)

5. Роль минеральных добавок в цементе. Пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент.

6. Роль химических добавок в цементе. Пластифицированный, гидрофобный портландцемент.

7. Особые виды цемента: глиноземистые, расширяющиеся и безусадочные цементы, напрягающий.

8. Вяжущие низкой водопотребности (ВНВ), особенности технологии и свойств.

9. Многокомпонентные композиционные вяжущие на основе портландцемента и гипсового вяжущего, активных минеральных добавок, в том числе отходов промышленности и местных материалов, ПАВ, особенности технологии и свойств.

10. Фосфатные и шлакощелочные вяжущие.

5. Бетоны на неорганических вяжущих веществах

1. Классификация бетонов. Материалы для бетона. Требования к заполнителям. Химические добавки: пластифицирующие, воздухововлекающие, ускорители твердения. Принципы определения состава тяжелого бетона.
2. Структура, реологические и технические свойства бетонной смеси. Влияние на свойства бетонной смеси вида и расхода цемента, вида и крупности заполнителей, расхода воды и минеральных и химических добавок.
3. Структурообразование бетона. Влияние водоцементного отношения и химических добавок на период формирования структуры бетона.
4. Характеристики структуры бетона: общая и дифференциальная пористость, характер и концентрация новообразований.
5. Основные свойства бетона: прочностные и деформативные свойства, трещиностойкость, морозостойкость, водонепроницаемость и основные факторы, влияющие на эти характеристики. Понятия о механике разрушения бетона.
6. Химическая коррозия бетона, меры борьбы с коррозией.
7. Легкие бетоны. Бетоны на пористом заполнителе и их разновидности. Особенности технологии и свойств пористых заполнителей. Особенности структуры, свойств и технологии. Теория прочности.
8. Ячеистые бетоны: пенобетоны, газобетоны.
9. Крупнопористые бетоны.
10. Мелкозернистые бетоны. Состав, структура, свойства. Применение техногенных отходов в мелкозернистых бетонах.
11. Сухие строительные смеси различного назначения.
12. Специальные виды бетонов: гидротехнический, для защиты от радиоактивного излучения, жаростойкий и кислотостойкий.

13. Многокомпонентные бетоны для суровых условий эксплуатации: в жарком сухом или жарком влажном климате, в условиях Крайнего Севера и т.д.
14. Силикатные бетоны автоклавного твердения.
15. Строительные растворы, их составы, свойства, особенности применения.
16. Монолитный бетон. Особенности технологии монолитного бетона.
17. Полимербетоны: состав, технология, свойства, области применения.

6. Сборные бетонные и железобетонные конструкции

1. Основные виды бетонных и железобетонных изделий и конструкций.
2. Технология железобетонных изделий.
3. Приемка и разгрузка и хранение исходных материалов на заводах ЖБИ.
4. Приготовление бетонных смесей: дозирование, перемешивание и транспортирование бетонных смесей различных видов.
5. Армирование железобетонных конструкций: классификация, маркировка и свойства арматурной стали, изготовление арматурных элементов, армирование предварительно напряженных конструкций (зажимы, анкера, методы натяжения).
6. Формование железобетонных изделий: виды и конструкции форм, подготовка форм, смазки для форм. Классификация методов формования.
7. Тепловая обработка бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Виды тепловлажностной обработки: пропаривание, контактный обогрев, электропрогрев, обогрев лучистой энергией, горячее формование, запаривание в автоклавах, гелиотермообработка.

8. Способы производства железобетонных изделий: агрегатно-поточный, конвейерный, стендовый и его разновидность – кассетный.
9. Производство объемных элементов.
10. Особенности производства изделий из легкого бетона на пористых заполнителях, газобетонов и газосиликатов, пенобетонов и пеносиликатов.
11. Технология бетонополимерных изделий.
12. Контроль качества при производстве железобетонных изделий.

7. Керамические и плавленые материалы и изделия

1. Свойства глин как сырья для керамических изделий. Физико-химические основы производства керамики. Пластический сухой и шликерный способ изготовления керамических изделий. Механизация, автоматизация и роботизация производства.
2. Стеновые материалы: кирпич, эффективные керамические изделия. Изделия для полов и облицовки. Трубы. Черепица. Сантехнические и специальные изделия. Методы глазурования изделий.
3. Стекло и стеклянные изделия. Состав, строение и основные свойства стекла. Физико-химические основы производства. Обычное строительное стекло, специальные виды строительного стекла. Виды стеклянных изделий, применяемых в строительстве. Ситаллы, шлакоситаллы.

8. Силикатные и асбестоцементные изделия

1. Силикатные изделия автоклавного твердения, состав, теория автоклавного синтеза, виды изделий, структура и свойства. Силикатный кирпич, силикатные блоки.
2. Асбестоцементные изделия. Сырье. Физико-химические основы производства, основные технологические схемы. Основные виды изделий и важнейшие требования к ним.

9. Органические вяжущие вещества и материалы на их основе

1. Классификация органических вяжущих веществ. Битумы, состав, структура, свойства. Дегти. Улучшение свойств битумов полимерами. Физико-химические основы получения строительных материалов на основе битумов.

2. Гидроизоляционные мастики и растворы. Клеющие мастики. Асфальтовые бетоны и растворы: состав, структура, свойства. Особенности технологии и применения.

3. Кровельные материалы пергамин, рубероид, толь, изол, стеклорубероид и др. Способ получения, свойства, особенности применения.

10. Полимерные материалы

1. Классификация полимерных материалов, применяемых в строительстве.

2. Основные компоненты пластмасс: связующие, наполнители, специальные добавки. Физико-химические основы получения и переработки полимерных материалов в строительстве. Основные свойства полимеров, их особенности. Связь состава и структуры материала с его свойствами.

3. Основные виды полимерных материалов: отделочные, гидроизоляционные, теплоизоляционные, герметизирующие, санитарно-технические изделия, трубы, фитинги, фурнитура, пленки, погонажные изделия, материалы для полов, синтетические клеи.

4. Старение полимерных материалов и меры по увеличению их срока службы.

11. Теплоизоляционные и акустические материалы

1. Строение и свойства теплоизоляционных материалов.

2. Физико-химические основы получения материалов волокнистого и высокопористого строения.

3. Органические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.

4. Неорганические теплоизоляционные материалы: основные виды, их свойства, особенности применения.

5. Акустические материалы: особенности строения и свойств. Звукопоглощающие материалы: особенности свойств, виды, применение.

12. Лакокрасочные материалы

1. Основные компоненты лакокрасочных материалов: связующие, пигменты, наполнители, добавки. Красочные составы с неорганическими связующими и клеями из природного сырья.

2. Олифы и масляные краски. Краски на основе полимеров. Лаки и эмалевые краски.

3. Кремнийорганические лаки и краски.

4. Применение различных красочных составов в строительстве.

13. Лесные материалы

1. Основные древесные породы, применяемые в строительстве. Особенности строения и свойства. Пороки древесины, гниение.

2. Изделия и конструкции из древесины.

3. Материалы на основе древесины: фанера, древеснослоистые пластики, арболит. Клееные изделия из древесины.

4. Рациональные области применения лесных материалов в строительстве.

13. Металлы, применяемые в строительстве

1. Общие сведения о металлах и сплавах.

2. Диаграмма железоуглеродистых сплавов.

3. Основа технологии черных металлов. Термическая обработка. Состав и сортамент сталей.

4. Сварка металлов.

5. Цветные металлы и сплавы. Производство строительных изделий и конструкций из алюминиевых сплавов.

6. Рациональные области применения металлических изделий и конструкций.

Основная литература

1. Рыбьев И.А. и др. Материаловедение в строительстве.–М.: Центр "Академия", 2007.-528 с.
2. Микульский В.Г. и др. Строительные материалы.– М.: Высшая школа, 2007.-440с.
3. Баженов Ю.М. Технология бетона.– М.: Изд-во АСВ, 2007
4. Головин Ю.И. Введение в нанотехнику. - Машиностроение, 2007.- 4007с.
5. Прокопец В.С., Иваницкий Ю.В. Органическое вяжущее на основе нефтяного гудрона и активированной резиновой крошки: Учеб. Пособие. – Омск: Издательство «Академия», 2005. – 88с.
6. Давыдов В.Н. Изготовление изделий из асфальтобетонных смесей: Учебное пособие. – М.ж Издательство АСВ, 2003. – 2008с.
7. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб.пособие/под ред. В.С.Чердниченко. – 2-е изд., перераб. – М.: Омега-Л, 2006.
8. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе: Учебное издание для ВУЗов - 4 изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 334с; ил.

Дополнительная литература

1. Микульский В.Г., Горчаков Г.И., Козлов В.В. и др. Строительные материалы. АСВ, М., 2000.
2. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. М., Стройиздат, 1986.
3. Баженов Ю.М. Технология бетона. М., Высшая школа, 1987.
4. Баженов Ю.М., Магдеев У.Х., Алимов Л.А., Воронин В.В., Гольденберг Л.Б. Мелкозернистые бетоны. М., 1998.
5. Баженов Ю.М., Комар А.Г. Технология бетонных и железобетонных изделий. М., 1984.
6. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. М., Технопроект, 1998.

7. Еремин Н.Ф. Процессы и аппараты в технологии строительных материалов. М., Высшая школа, 1986.
8. Ицкович С.М., Чумаков Л.Д., Баженов Ю.М. Технология заполнителей бетона. М., Высшая школа, 1991.
9. Козлов В.В. Сухие строительные смеси. М., АСВ, 2000.
10. Москвин М.В. и др. Коррозия бетонов, методы их защиты. М., Стройиздат, 1980.
11. Попов К.Н., Каддо М.Б., Кульков О.В. Оценка качества строительных материалов. М., АСВ, 1999.
12. Рахимов Р.З., Шиганов Г.Ф. Современные кровельные материалы. Казань, ЦИТ, 2001.
13. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. М., Высшая школа, 2002.
14. Стройиндустрия и промышленность строительных материалов. Энциклопедия, М., Стройиздат, 1996.
15. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе. М., Высшая школа, 2000.
16. Хрулев В.М. Технология и свойства композиционных материалов для строительства. Уфа, ТАУ, 2001.
17. Прокопец В.С., Бедрин Е.А. Механоактивационная технология получения минерального вяжущего на основе кислых зол ТЭЦ: Учеб. пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2003. – 102 с.